

Программирование Python

Профилирование и оптимизация

Кафедра ИВТ и ПМ

2018



План

Прошлые темы

Профилирование

Оптимизация



Outline

Прошлые темы

Профилирование

Оптимизация

Прошлые темы

- ▶ Как измерить время работы участка кода?



*Преждевременная
оптимизация — корень всех
зол*

Дональд Кнут



Оптимизацию программы следует начинать с "узких мест" частей кода, которые выполняются медленнее всего и потребляют больше всего ресурсов.

Определить эти места можно проанализировав алгоритм или измерив потребление ресурсов отдельными частями программы.

Outline

Прошлые темы

Профилирование

Оптимизация

Профилирование

Профилирование — сбор характеристик работы программы, таких как время выполнения отдельных фрагментов (обычно подпрограмм), объём используемой памяти, число верно предсказанных условных переходов, число кэш-промахов и т. д.

Инструмент, используемый для анализа работы, называют **профилером** или **профайлером** (англ. profiler). Обычно выполняется совместно с оптимизацией программы.

cProfile

cProfile - профилировщик кода Python. Измеряет число вызовов и время работы кода.

Во время запуска программы нужно совместно запустить cProfile:

```
python3 -m cProfile my_prog.py
```

cProfile построит таблицу в которой приведёт время выполнения отдельных функций и модулей, однако функции в таблице будут отсортированы по алфавиту.

Чтобы отсортировать функции по времени работы нужно указать профилировщику столбец, по которому будет произведена сортировка:

```
python3 -m cProfile -s tottime lab.py
```



Пояснения к выводу cPython

- ▶ `ncalls` - число вызовов функции
- ▶ `tottime` - суммарное время выполнения функции (в секундах) без учёта выполнения всех функций вызываемых внутри данной.
- ▶ `percall = tottime / ncalls`
может быть показано как 0 потому, ели время меньше 0.001 секунды
- ▶ `cumtime` - суммарное время выполнения функции (в секундах) с учётом выполнения всех функций вызываемых внутри данной.
- ▶ `percall = cumtime / ncalls`



cProfile. Пример

```
s@laptop ~ ~/Desktop/lab python3 -m cProfile -s cumtime lab.py
19395.05410680758
1955209.4819484616
      20001313 function calls (20001312 primitive calls) in 41.182 seconds

Ordered by: cumulative time
```

ncalls	tottime	percall	cumtime	percall	filename:lineno(function)
2/1	0.000	0.000	41.182	41.182	{built-in method builtins.exec}
1	0.000	0.000	41.182	41.182	lab.py:2(<module>)
1	0.005	0.005	20.670	20.670	lab.py:12(my_very_optimised_)
1000	10.698	0.011	20.665	0.021	lab.py:5(calc)
1	10.688	10.688	20.510	20.510	lab.py:19(NOT_very_optimised_)
20000000	19.789	0.000	19.789	0.000	{built-in method math.sin}
2	0.000	0.000	0.002	0.001	<frozen importlib._bootstrap
2	0.000	0.000	0.002	0.001	<frozen importlib._bootstrap



cProfile. Разбор

- ▶ общее время работы программы с профилировщиком - 41.182 с.
- ▶ Функция которая выполнялась дольше всех в сумме вызовов: `my_very_optimised_function` (20.670 с.)
- ▶ Функция которая вызывалась больше всех раз: `math.sin`
- ▶ Пользовательская функция которая вызывалась больше всех раз: `calc`



Пример. Код.

```
from math import *
def calc():
    s = 0
    for i in range( 10000 ):
        s += sin(i)*10
    return s

def my_very_optimised_function(n):
    s = 0
    for i in range( n ):
        s += calc()
    return s

def NOT_very_optimised_function(n):
    s = 0
    for i in range( n ):
        for i in range(10):
            s += sin(i)
    return s

print( my_very_optimised_function(1000) )
print( NOT_very_optimised_function(1000000) )
```



cProfile замеряет время работы всех функций и методов, в том числе системных, которые запускаются неявно.

Поэтому следует обращать внимание на имя файла, функции из которого были вызваны.

В примеры это lab.py, остальные функции, не из этой программы, можно не рассматривать.

Работа профайлера увеличивает время выполнения программы, поэтому его можно использовать



Outline

Прошлые темы

Профилирование

Оптимизация

Оптимизация

Ссылки и литература

- ▶ Профилирование и отладка Python



Ссылки и литература

Ссылка на слайды

github.com/VetrovSV/Programming

